

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-166530

(43)Date of publication of application : 02.07.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/02

H01M 8/12

(21)Application number : 03-328854

(71)Applicant : YOSHIDA KOGYO KK <YKK>

(22)Date of filing : 12.12.1991

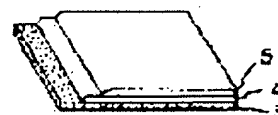
(72)Inventor : SATO MASANORI
ARAI TOSHIO
YOSHIMURA TAKAYOSHI

(54) BATTERY MEMBER FOR SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a unit type battery member for a solid electrolyte fuel cell.

CONSTITUTION: (1) On one side porous electrode substrate 3 formed into a flat plate shape an electrolytic film 4 and the other side porous electrode film are laminated in order, and the one side porous electrode substrate 3 and the electrolytic film 4 are exposed at one side of the laminated layer surface (2) On a porous support substrate formed into a flat plate shape one side electrode film, an electrolytic film, and the other side electrode film are laminated in order, and the one side electrode film, the electrolytic film are exposed at one side of the laminated layer surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.04.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2780885

[Date of registration] 15.05.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 15.05.2001

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2780885号

(45) 発行日 平成10年(1998) 7月30日

(24) 登録日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 M 8/24
8/02
8/12

H 0 1 M 8/24
8/02
8/12

Z
E

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-328854

(22) 出願日 平成3年(1991)12月12日

(65) 公開番号 特開平5-166530

(43) 公開日 平成5年(1993)7月2日

審査請求日 平成7年(1995)4月4日

(73) 特許権者 000006828

ワイケイケイ株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 佐藤 正紀

富山県下新川郡入善町横山785-6

(72) 発明者 新井 敏夫

富山県富山市藤木841

(72) 発明者 吉村 尊義

富山県黒部市三日市4024

(74) 代理人 弁理士 小松 秀岳 (外2名)

審査官 榊原 貴子

(56) 参考文献 特開 昭63-53863 (J P, A)

特開 平1-151164 (J P, A)

特開 平5-166531 (J P, A)

特開 平5-166532 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体電解質燃料電池

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の電池部取付け穴を有する緻密質基板上に、平板状に形成された一方側多孔質電極基板上に、電解質膜、他方側多孔質電極膜を順次積層してなるとともに、一方側多孔質電極基板及び電解質膜が積層面の一側において露出するように別途形成された多数の電池部材が前記取付け穴において配設され、かつ該電池部材が前記緻密質基板上で前記露出部を利用して導電性接続部材を介して接続されていることを特徴とする固体電解質燃料電池。

【請求項2】 多数の電池部取付け穴を有する緻密質基板上に、平板状に形成された多孔質支持基板上に、一方側電極膜、電解質膜、他方側電極膜を順次積層してなるとともに、一方側電極膜、電解質膜が積層面の一側において露出するように別途形成された多数の電池部材が前

2

記取付け穴において配設され、かつ該電池部材が前記緻密質基板上で前記露出部を利用して導電性接続部材を介して接続されていることを特徴とする固体電解質燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気化学反応を行わせ、電気エネルギーを取り出す固体電解質燃料電池（以下、単にS O F Cと略記する）のための平板状ユニット電池部材に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のS O F Cとしては、細長い多孔質円筒支持管の表面に、燃料電極、電解質、空気電極からなる電池を形成して、これを単セルとしてこれらを直列に接続した円筒型のものが知られている（特開

10

昭57-130381号公報)。

【0003】しかし、上記のSOFCは、支持管の強度及び組立ての点で問題を有しており、本発明者らは先の出願(特願平2-106610号)にてこれらの欠点を解消するSOFCの提案を行った。

【0004】すなわち、先の出願のものは、基板表面に多孔質基体を用い、あるいは用いることなく、中空部を有して内側電極を配し、その上に電解質、外側電極を順次蒸着等の手段により積層して電池部を形成し、これらの単セルを導電性接続部材により、直列、並列に連結してなるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の方式では、基板上にその場において同時一体的に電池部を形成するので、その中の一つの電池部に不都合が生じた場合には、セルスタック又は電池部集合体全部が不良となる恐れがあった。

【0006】又、基板上において電池部を形成するので、電池部各要素の膜形成の際の熱により基板が影響を受けるといった問題を生じる。

【0007】そこで、本発明は、こうしたSOFC製作上の不都合を解消することができるSOFCのための好適なユニット電池部材を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、鋭意検討した結果、ユニット電池部材として平板状で積層面の一侧において各下層部が露出するような構成とすることにより課題を解決し得ることを見出し、本発明に至った。

【0009】すなわち、本発明は(1)多数の電池部取付け穴を有する緻密質基板上に、平板状に形成された一方側多孔質電極基板上に、電解質膜、他方側多孔質電極膜を順次積層してなるとともに、一方側多孔質電極基板及び電解質膜が積層面の一侧において露出するように別途形成された多数の電池部材が前記取付け穴において配設され、かつ該電池部材が前記緻密質基板上で前記露出部を利用して導電性接続部材を介して接続されていることを特徴とする固体電解質燃料電池、(2)多数の電池部取付け穴を有する緻密質基板上に、平板状に形成された多孔質支持基板上に、一方側電極膜、電解質膜、他方側電極膜を順次積層してなるとともに、一方側電極膜、電解質膜が積層面の一侧において露出するように別途形成された多数の電池部材が前記取付け穴において配設され、かつ該電池部材が前記緻密質基板上で前記露出部を利用して導電性接続部材を介して接続されていることを特徴とする固体電解質燃料電池である。

【0010】本発明に使用する電池部材の第一のタイプは、図1、図2に示すように、多孔質空気電極基板3または多孔質燃料電極基板11のどちらか一方の電極材からなる多孔質基板上に、電解質膜4、もう一方の電極

膜、すなわち燃料電極膜5又は空気電極膜12の順に積層したものであり、第二のタイプは、図3、図4に示すように、支持体となる多孔質基板上13に、空気電極膜12(もしくは燃料電極膜5)、電解質膜4、燃料電極膜5(もしくは空気電極膜12)の順に積層したものである。そして、図1~4から明らかなように、いずれのタイプにおいても、積層面の一侧において下層部が露出している。電池部材をこのように構成したことにより、各電池部材を基板上に集積した後、導電性部材により接続する際、同一電池部材内の電極同士が接触するのを防止することができる。

【0011】本発明の電池部材は、SOFCとして利用する場合、上記のように基板、たとえば図5に示すような電池部材取付け用の穴10を設けた中空の緻密質基板1上に集積される(ただし、一部内部構造は省略した)。

【0012】この場合、取付け穴10の内壁に接着剤6を介して固定するのが好ましく、又、図12又は13に示すような底部をガス透過性構造とした保持部材を介して固定することもできる。

【0013】上記において、中空の緻密質基板1は、電氣的に絶縁体であるセラミックス材料が好ましく、例えばアルミナ、マグネシア、またはその混合物が適している。電解質膜4は、イットリア安定化ジルコニア(以下YSZと呼ぶ)などが適しており、多孔質電極基板および電極膜は、空気電極については、アルカリ土類金属を添加した LaMnO_3 や LaCoO_3 などが適しており、燃料電極については、Ni-ジルコニアサーメットなどが適している。

【0014】支持体となる多孔質基板13は、開孔性セラミックス材料が好ましく、例えば、アルミナ、マグネシア、およびその混合物、安定化ジルコニアなどが適しているが、電子的導電性を付与できればなお望ましい。

【0015】このように本発明の電池部2は、緻密質基板の所定の穴位置10に好ましくは嵌合し設置した後、隣接する電池部の電極を、導電性部材により直列かつ並列に接続する。この際、緻密質基板と電池部とを接着剤により固着し、導電性部材を形成すれば、ガスシール性にすぐれたSOFCを製造することができる。

【0016】あるいは、ガスシール膜を嵌合部に形成した後、導電性部材を形成した場合、または、電池部を接着剤で固着し、さらにガスシール膜を形成した後、導電性部材を形成した場合は、よりガスシール性に優れたSOFCを製造することができる。

【0017】上記導電性部材は、電子的導電性を持ち酸化還元雰囲気中で安定な材料で、例えば LaCrO_3 にアルカリ土類金属を添加したペロブスカイト型酸化物などが適している。

【0018】また、接着剤は、酸化還元雰囲気中で安定かつ緻密化するアルミナ、シリカ、ジルコニアなどのセラ

ミックス系のものが望ましく、又、上記保持部材はNi基超耐熱合金等の耐熱性金属材料から構成される。ガスシール膜は、アルミナなどの電氣的絶縁物が望ましい。

【0019】なお、上記SOFC構成要素のうち、中空の緻密質基板は、押出し成形により作製し、多孔質電極基板や多孔質支持基板は、ドクターブレード法、粉末プレス法などにより作製する。

【0020】また、本発明の電池部材における電極膜、電解質膜、導電性部材、ガスシール膜の作製は、プラズマ溶射、ガスフレイム溶射、CVD、PVDの様な乾式法、またはスクリーン印刷法、ディッピング法のような湿式法などの成膜技術により行う。

【0021】

【作用】本発明のSOFCについて、電池部の多孔質電極基板が空気電極の場合について説明する。SOFCを約1000℃に保持し、緻密質基板の中空部に酸素を供給し、燃料電極側の緻密質基板外部に水素を供給することにより、電気化学反応が起こり、電気エネルギーを発生する。

【0022】

【実施例】本発明の電池部材2の製造方法について説明すると、まずLa、Sr、MnO₃を原料として、ドクターブレード法でグリーン膜を作り、カッターで切断した後、1200℃～1500℃で焼成し、多孔質空気電極基板3を得る。

【0023】次に、多孔質空気電極基板3に電流取り出し部分のマスキングを施し、プラズマ溶射法でイットリア安定化ジルコニアを溶射し、電解質膜4を作製する。

【0024】最後に、電解質膜4上にマスキングを施し、ガスフレイム溶射法でNiO-YSZを溶射して、燃料電極膜5を形成して図1に示す電池部2が完成する。

【0025】こうして作成した電池部材を基板に集積してSOFCを作成する。

【0026】図6は、SOFC全体の概略を示す平面図であり、図7、図8は、それぞれY-Y線による断面図、X-X線による断面図である。

【0027】緻密質基板1は、アルミナを原料として押出し成形した後、電池部取り付け穴を適宜開け、これを1400℃～1700℃で焼成して作成した。

【0028】作製された複数の電池部2は、緻密質基板1の電池部取り付け用の穴10に、アルミナ系接着剤6で固着される。本実施例の場合、緻密質基板1の片面に25個の電池部を固着後、緻密質基板にマスキングを施し、LaMgCrO₃をプラズマ溶射法もしくは、ガスフレイム溶射法により溶射することにより、導電性部材7が形成され、電池部2は、直列かつ並列に接続される。

【0029】片面終了後、緻密質基板1のもう一方の面に、上記と同様の作業を行うことにより、SOFCが製

造される。

【0030】次に、本発明の電池部材を用いた別のSOFCの作成例について説明する。

【0031】図9は、SOFC全体の概略を示す平面図であり、図10、図11は、それぞれY-Y線による断面図、X-X線による断面図である。図中のガスシール膜8は、電池部2を緻密質基板1に固着後、導電性部材7を形成する前に、アルミナをプラズマ溶射法により溶射して作製したものであり、その他の使用材料、製造方法等は、前記SOFCの作成例と同様である。

【0032】完成したSOFCを約1000℃に保持し、緻密質基板1の中空部9に酸素を供給し、燃料電極側に水素を供給することにより、発電を行うことができる。

【0033】なお、緻密質基板1、電池部2、マスキングなどの形状に関しては、上記実施例に限らず、他の形状であってもよいし、電池部2に多孔質支持基板を用いた構造のSOFCであっても、また燃料電極を中空部9側にした場合でも、上記製造方法による効果は、同様である。

20 【0034】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の電池部材は、積層面の一侧において、下層が露出するように構成したので、電池部材を基板上に集積した後、これらを接続するための導電性部材を形成する際、この露出面を利用して同一電池の電極との接触を避けながら確実に接続をとることができ、又、緻密質基板に対する加工熱の影響が少なくなることなどから、SOFCの歩留まり、信頼性を向上させることができる。

【0035】又、電池部の構成は、非常に単純であり、かつ緻密質基板への取り付けも容易であることなどから、製造コストも低減するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電池部材の斜視図。

【図2】本発明の別の電池部材の斜視図。

【図3】本発明のさらに別の電池部材の斜視図。

【図4】本発明のさらに別の電池部材の斜視図。

【図5】電池部取り付け穴を加工した中空の緻密質基板の斜視図。

40 【図6】本発明の電池部材を使用して作成したSOFCの概略を示す平面図。

【図7】図1 Y-Y線による断面図。

【図8】図1 X-X線による断面図。

【図9】本発明の電池部材を使用して作成した他のSOFCの概略を示す平面図。

【図10】図9 Y-Y線による断面図。

【図11】図9 X-X線による断面図。

【図12】本発明の電池部材を基板取り付け穴に取付けるための保持部材の斜視図。

【図13】同別の保持部材の斜視図。

50 【符号の説明】

7

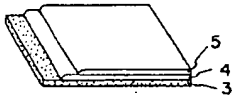
8

- 1…緻密質基板、
 2…電池部、
 3…多孔質空気電極基板、
 4…電解質膜、
 5…燃料電極膜、
 6…接着剤、
 7…導電性部材、

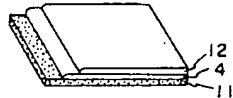
- * 8…ガスシール膜、
 9…中空部、
 10…電池部取付け穴、
 11…多孔質燃料電極基板、
 12…空気電極膜、
 13…多孔質支持基板

*

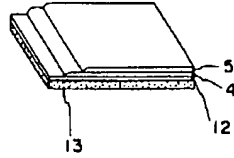
【図1】



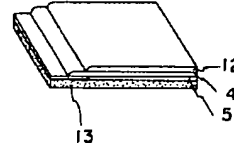
【図2】



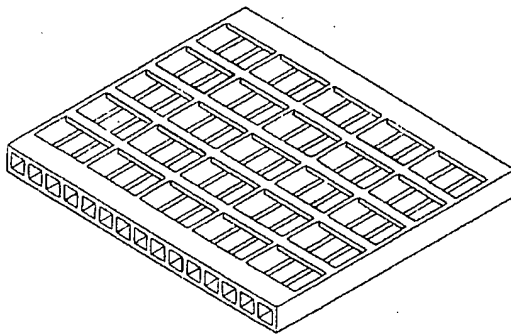
【図3】



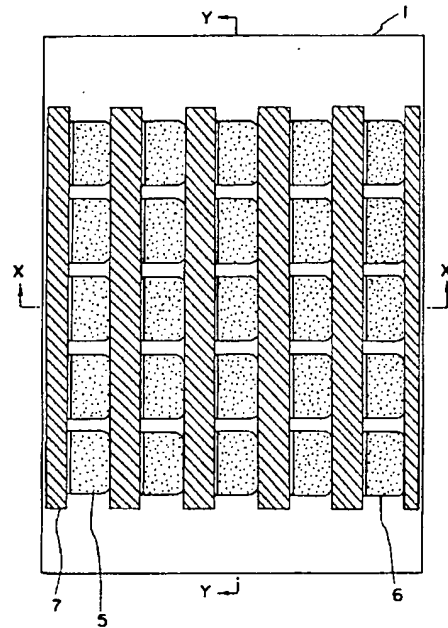
【図4】



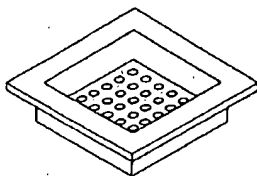
【図5】



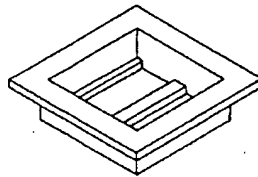
【図6】



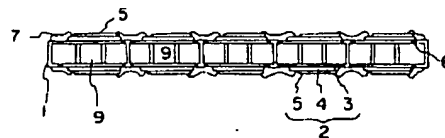
【図12】



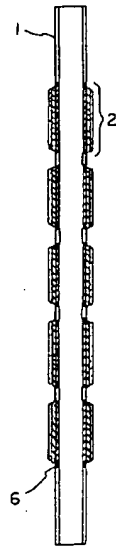
【図13】



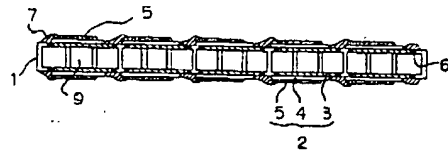
【図11】



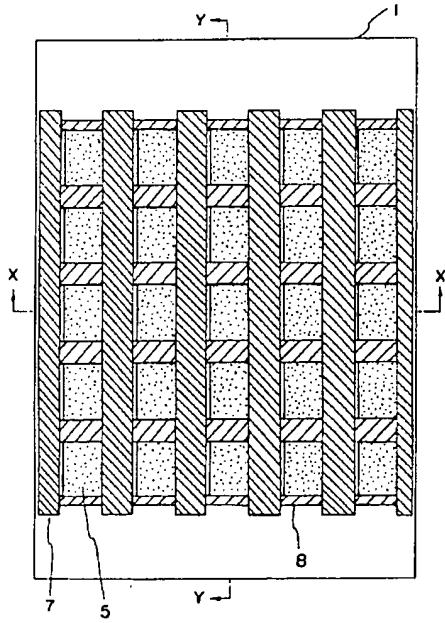
【図7】



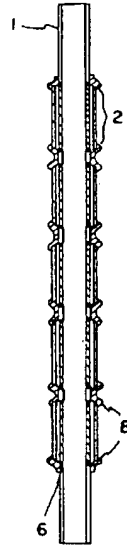
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)

H01M 8/00 - 8/24